

на высоте $(1,95 \div 3,3)r$, что удовлетворительно согласуется с результатами проведенных экспериментальных исследований на моделях и на натурном силосе для зерна [6].

Таким образом, определена граница расположения области вертикальных и горизонтальных давлений в силосе при выпуске сыпучего материала. Эти давления сохраняются на стадии установившегося движения. Их расчет будет приведен в следующей статье.

1. Молодченко Г.А. Проведение НИР и разработка рекомендаций по назначению давления сыпучего материала при истечении в зависимости от относительной высоты (при соотношении высоты к диаметру от 1,5 до 5,0) // Сб. реф. НИР и ОКР: Строительство. Архитектура. Серия 14. – 02830053785. – ХПСНИИП. – Отчет. – 167 с. – ВНИИЦ, 1986. – №8. – С. 14.

2. Курочкин А.М. Давление зерна в силосах // Исследование напряженного состояния железобетонных силосных сооружений. Сб. науч. тр. Вып.2 / Под ред. Трухлова А.М. – Саратов: СПИ, 1969. – С.118-225.

3. Соловых С.Ф. О связи напряженного состояния сыпучего с формой движения его в силосе // Изв. ВУЗов "Строительство и архитектура". – 1962. – №5. – С.33-38.

4. Тюзун У., Неддерман Р. Экспериментальное доказательство кинематического моделирования течений гранулированных сред в отсутствие сопротивления воздуха // Механика гранулированных сред. Сб. статей. Пер. с англ. / Сост. И.В.Ширко. – М.: Мир, 1985. – С.192-209.

5. Покровский Г.И., Арефьев А.И. Об истечении сыпучих тел // ЖТФ. – 1937. – Т. VII, вып.4. – С.424-427.

6. Молодченко Г.А. Давление зерна на стенки силоса // Исследование напряженного состояния железобетонных силосных сооружений. Вып.6. – Саратов: СПИ, 1977. – С.82-93.

Получено 10.05.2000

УДК 628.33

О.П.КОВАЛЬ, В.И.КРАСНОВ

Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПАКТНЫХ ОЗОНАТОРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В современных условиях ощущается потребность в компактных установках подготовки чистой питьевой воды. Это необходимо для жилых домов и гражданских сооружений в местах, где отсутствует централизованное водоснабжение и как источник воды можно использовать только имеющиеся в наличии поверхностные водные объекты.

Основными источниками питьевого водоснабжения в Украине являются поверхностные источники (рр.Днепр, Южный Буг, Днестр, Северский Донец с их притоками, водохранилища). Практически воды всех рек Украины имеют органические загрязнения, в основном при-

родного характера, влияющие на получение качественной воды в соответствии с действующими СанПиН 2.1.4.027-95 и ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая".

На большинстве водопроводных станций Украины используется двухступенчатая схема: коагулирование сернокислым алюминием с последующим отстаиванием и фильтрованием на песчаных фильтрах. На начальной и конечной стадиях очистки широко применяют хлор. Проблема здесь усложняется тем, что хлор на стадии первоначального хлорирования приводит к образованию токсичных хлорорганических соединений, вызывающих мутагенные действия, которые поражают почки, центральную нервную и эндокринную системы, органы зрения и др.

Отсюда следует, что необходимо внедрять другие, прогрессивные способы очистки воды. Во многих зарубежных странах для дезодорации, осветления и обеззараживания питьевой воды используют такой способ, как озонирование. В настоящее время практически во всех странах Европы и Америки на водопроводных станциях внедрены озонаторные установки промышленного типа. Однако нужно отметить, что они довольно дорогостоящие и сложные в обслуживании. В условиях кризисного состояния экономики Украины применение таких установок является проблематичным. Полностью переоборудовать хлораторные станции на озонаторные невозможно. А проблема чистой воды для населения является первостепенной. Малые объекты, частные жилые дома в городах и сельских населенных пунктах потребляют воду из колодцев, скважин, вода в которых недостаточно чистая, так как подземные водоносные горизонты, не защищенные сверху водонепроницаемыми пластами, могут пропускать поверхностные стоки, содержащие целый ряд загрязнений органического характера. Иначе говоря, широко распространенное мнение, что подземные источники чистые, не всегда оправдано.

Нужно также отметить, что много воды питьевого качества используется не по назначению (для стирки, полива приусадебных участков, мытья окон, дверей, автомобилей и т.д.). Не случайно на многих предприятиях Запада используют два типа воды (естественно, разной по цене): техническая и питьевая. Поэтому в нашей стране актуальной является проблема разработки малогабаритных, дешевых, простых в обслуживании установок очистки воды в количествах, необходимых для питья, приготовления пищи и других потребностей. Такие установки – необходимый атрибут для жилых домов и гражданских сооружений в местах, где отсутствует централизованное водоснабжение

и как источник воды можно использовать только имеющиеся в наличии поверхностные водные объекты.

Как уже говорилось, использование промышленных установок по озонированию воды – дорогостоящее мероприятие, требующее строгого соблюдения правил техники безопасности. Озонаторная установка представляет собой сложную по конструкции систему, нуждающуюся в квалифицированном обслуживании. Нами предложена новая компактная установка по озонированию воды для частных жилых домов и малых производств, которые используют поверхностные водные источники. Она представляет собой малогабаритную конструкцию, которая помещается даже в дипломате или чемодане. Установка дешевая и простая в употреблении, для ее обслуживания не требуются специалисты. Другими словами, любая домохозяйка может использовать ее при соблюдении элементарных правил безопасности, в частности, недопущении разборки plombированной установки. Известно, что озон является сильнейшим ядом. Поэтому соблюдение необходимых его концентраций при озонировании является первоочередной задачей. Случайное увеличение дозы озона (например, при аварии) может привести к сильному отравлению и даже к смерти. Разработанная нами установка исключает возможность такого случая. При сбое системы действие установки блокируется, так как она, выражаясь жаргонно, “рассчитана на дурака”. Поскольку установка малогабаритная и переносимая, ее можно применять при чрезвычайных ситуациях (разрушены городские системы водоснабжения, стихийное бедствие и т.п.). В таких случаях воду берут из имеющихся поверхностных водных источников, а установка обеспечит, по крайней мере, обеззараживание воды для питьевых нужд. Таким образом, созданная нами установка позволяет решить актуальную проблему очистки воды для частных жилых домов, малых предприятий и при чрезвычайных ситуациях.

1. Кожин В. Ф., Кожин И. В. Озонирование воды. – М.: Стройиздат, 1974.

2. Чмелев Ю. А., Козинцев Ю. З., Черняев А. А. Использование озона для получения высококачественной питьевой воды из поверхностных источников Украины // Экология, технология, экономика, водоснабжение и канализация. – Харьков: УкркоммунНИИпрогресс, 1997. – С. 49-51.

3. Стукало А. П. Спасительная сила озона // Жилищное и коммунальное хозяйство. – 1996. – №12. – С. 30-31.

4. Савлук С. С., Потапченко Н. Г., Косинова В. Обеззараживание питьевой воды // Химия и технология воды. – 1998. – Т. 20. – №1. – С. 99-111.

5. Драгинский В. Л., Алексеева Л. П. Международная конференция по озонированию воды // Водоснабжение и санитарная техника. – 1996. – №12. – С. 26-27.

Получено 05.05.2000